

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-270960

(43)Date of publication of application : 14.10.1997

(51)Int. Cl.

H04N 5/335

H01L 27/146

(21)Application number : 08-079087

(71)Applicant : HAMAMATSU PHOTONICS KK

(22)Date of filing : 01.04.1996

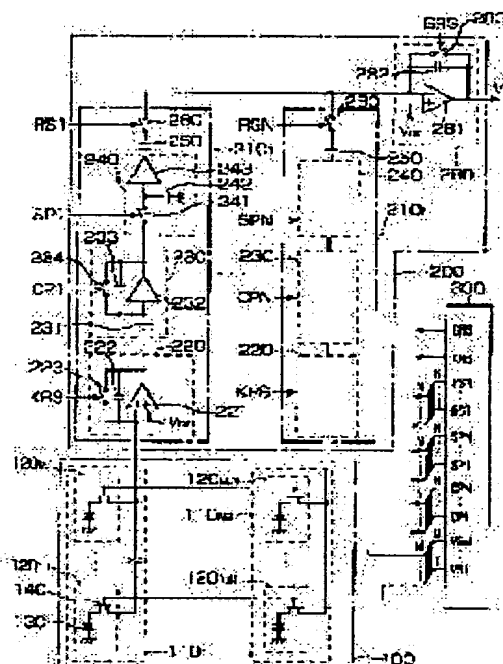
(72)Inventor : YAMAMOTO HIROO
MIZUNO SEIICHIRO

(54) SOLID-STATE IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid-state image pickup device, by which an image is picked up with high precision at a high speed.

SOLUTION: A switch element 260 in response to a light-receiving element 120ij is turned on to connect the output terminal of a capacitive element 250 and the input terminal of a data output circuit 280, but since a potential at an output terminal of the capacitive element 250 remains a potential when the switch element 260 is open precedingly, that is, a reference potential V_{ref} being an initial potential of the input terminal of the data output circuit 280, the potential of the input terminal of the data output circuit 280 is not fluctuated but stable, and then no noise is generated the moment when the switch element 260 in response to the light receiving element 120ij is turned on.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力した2次元光像を撮像する固体撮像装置であって、

入力光信号を電流信号に変換する光電変換素子と、前記光電変換素子の信号出力端子に第1の端子が接続され、垂直走査信号に応じて第2の端子から前記光電変換素子で発生した電流信号を流出する第1のスイッチ素子とを1組の受光素子として、第1の方向に沿って第1の数だけ配列されるとともに、夫々の前記第1のスイッチ素子の第2の端子と互いに電気的に接続された信号出力端子を有する垂直受光部が、第2の方向に沿って第2の数だけ配列された受光部と、

夫々の前記垂直受光部から出力を夫々個別に入力し、リセット指示信号に応じて前記垂直受光部から出力された電流信号を入出力端子間に接続された第1の容量素子に積分または非積分の動作をする前記第2の数の積分回路と、

夫々の前記積分回路から出力された信号を夫々入力し、クランプ指示信号に応じてクランプ処理する第2の数のクランプ回路と、

夫々の前記クランプ回路から出力された信号を夫々入力し、サンプル指示信号に応じてサンプル動作またはホールド動作を行う第2の数のサンプルホールド回路と、夫々の前記サンプルホールド回路から出力された信号を入力し、交流成分を出力する前記第2の数の第2の容量素子と、

夫々の前記第2の容量素子から出力された信号を入力するとともに、指示された前記第2の容量素子から信号を出力する前記第2の数の第2のスイッチ素子と、水平走査信号に応じて択一的に前記第2の容量素子から出力された信号を入力して、出力データ信号を出力するとともに、初期電位指示信号の指示に応じて、初期電位指示信号が有意の期間にわたって入力電位値および出力電位値を夫々の初期値に設定するデータ信号出力回路と、

前記垂直走査信号、全クランプ指示信号と個別クランプ指示信号との論理和である前記クランプ指示信号、前記リセット指示信号、全サンプル指示信号と個別サンプル指示信号との論理和である前記サンプル指示信号、前記水平走査信号、および初期電位設定指示信号を出力するとともに、前記垂直走査信号の出力に先立って、前記リセット指示信号、および、全クランプ指示信号を一時的に有意とするとともに、前記垂直走査信号が有意の期間にわたって前記全サンプル指示信号と全ての信号出力ラインに応じた前記水平走査信号を有意とし、かつ、前記垂直走査信号が非有意の場合の夫々の信号出力ラインに応じた前記水平走査信号の有意期間の後半で前記個別クランプ指示信号、および、前記個別サンプル指示信号を一時的に有意とするタイミング制御部と、を備えることを特徴とする固体撮像装置。

2

【請求項2】 前記データ信号出力回路は、

前記水平走査信号に応じて択一的に前記第2の容量素子から出力された信号を入力して増幅する増幅器と、前記電荷増幅器の入出力端子間に接続された第3の容量素子と、前記第3の容量素子と並列に前記電荷増幅器の入出力端子間に接続され、前記初期電位設定指示信号が有意な期間に閉塞する第3のスイッチ素子と、を備えることを特徴とする請求項1記載の固体撮像装置。

【請求項3】 前記データ信号出力回路は、

前記第3の容量の第1の端子に第1の端子が接続され、第2の端子が基準電位に設定され、前記初期電位設定指示信号が有意な期間に閉塞する第4のスイッチ素子と、前記第3の容量の第2の端子に第1の端子が接続され、第2の端子が前記基準電位に設定され、前記初期電位設定指示信号が有意な期間に閉塞する第5のスイッチ素子と、を更に備えることを特徴とする請求項2記載の固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、入力した2次元光像を撮像する固体撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電荷結合素子(CCD)に代表される固体撮像素子を使用した撮像装置は、家庭用ビデオをはじめ様々な分野で使用されている。しかし、比較的大きな受光面積を有するフォトダイオード電荷を取り扱う場合には、CCDでは電荷転送効率が低いので、電荷の転送をしきれないという問題を生じる。そこで、特定の分野では、固体撮像装置の中で、電荷転送効率の問題が生じないMOS型イメージセンサが使用される。

【0003】一方、従来のMOS型イメージセンサは、CCDに比べて電荷の駆動スピードが遅いという欠点を有している。そこで、電荷の駆動スピードの向上を図る提案がなされている。「N. Ricquier et al., SPIE, Vol. 2172, pp. 2-10」は、こうした提案の代表的な例(以後、単に従来例と呼ぶ)である。

【0004】図5は、従来例のMOS型イメージセンサの構成図である。図5に示すように、この装置は、

(a) 入力光信号を電流信号に変換する光電変換素子913と、光電変換素子913の信号出力端子に第1の端子が接続され、垂直走査信号に応じて第2の端子から光電変換素子913で発生した電流信号を流出するスイッチ素子914とを1組の受光素子912として、第1の方向(以後、垂直方向と呼ぶ)に沿ってM個配列されるとともに、夫々のスイッチ素子914の第2の端子と互いに電気的に接続された信号出力端子を有する垂直受光部911が、第2の方向(以後、水平方向と呼ぶ)に沿

ってN個配列された受光部910と、(b)夫々の垂直受光部911jから出力を夫々個別にし、リセット指示信号KRSに応じて垂直受光部から出力された電流信号を入出力端子間に接続された容量素子922に積分または非積分の動作をするN個の積分回路920と、

(c)夫々の積分回路から出力された信号を夫々し、交流成分を出力するN個の容量素子930と、

(d)夫々の容量素子930から出力された信号をするとともに、指示された容量素子930から信号を出力するN個のスイッチ素子940と、(e)水平走査信号RSjに応じて択一的に容量素子930から出力された信号をして、出力データ信号を出力するとともに、初期電位指示信号GRSの指示に応じて、初期電位指示信号GRSが有意の期間にわたって入力電位値および出力電位値を夫々の初期値である基準電位Vrefに設定するデータ信号出力回路950と、(f)初期電位指示信号GRS、リセット指示信号KRS、垂直走査信号VSi、および水平走査信号RSjを出力するタイミング制御部960とを備える。

【0005】この装置では、以下のようにして、受光部910に入力した光が形成する光像を撮像する。図6は、図5の装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【0006】まず、読み出しの実行に先立って、タイミング制御部960が積分回路リセット指示信号KRSを有意とし、積分回路の出力を初期値である基準電位Vrefとする。

【0007】また、読み出しの実行に先立って、初期電位設定指示信号GRSを有意とする。この結果、データ出力回路の入出力端子が初期電位である基準電位Vrefに設定される。

【0008】次に、タイミング制御部960が積分回路リセット指示信号KRSと初期電位設定指示信号GRSとを非有意としたのち、各垂直受光部911jの垂直走査における第1番目の受光素子のスイッチ素子912i,1のみを「ON」とする垂直走査信号VS1を有意にして出力する。スイッチ914が「ON」となると、それまでの受光によって光電変換素子913に蓄積された電荷が電流信号となって受光部910から出力される。そして、積分回路920によって瞬時にその帰還容量素子に蓄積され電圧として出力される。積分回路920から出力された信号は、容量素子930に入力する。この結果、容量素子930の信号入力端子および信号出力端子は受光素子912i,1での受光量に応じた電位となる。

【0009】次いで、水平走査信号の設定により、垂直方向の第1番目の受光素子912i,1に関するデータの読み出しを開始する。

【0010】タイミング制御部960が、水平方向の第1番目の受光素子912i,1に応じたスイッチ素子94

0のみの選択を指示する水平走査信号RS1を有意とし、第1番目の受光素子912i,1に応じたスイッチ素子940のみを「ON」とする。

【0011】スイッチ素子940を介した信号はデータ出力回路950に入力し、水平方向の第1番目の受光素子912i,1に入射した光量に応じた出力データ信号として出力される。

【0012】引き続き、水平方向の第1番目の受光素子912i,1に応じたスイッチ素子940のみの選択を指示する水平走査信号RS1を非有意として、水平方向の第1番目の受光素子912i,1に関するデータ読み出しを終了する。

【0013】次に、水平方向の第1番目の受光素子912i,1と同様にして、水平方向の第2番目以降の受光素子912i,1に関するデータ読み出しを実行する。

【0014】次いで、タイミング制御部960が積分回路リセット指示信号KRSおよび初期電位設定指示信号を有意とし、積分回路の出力を初期値に都度設定しながら、各垂直受光部911jの垂直走査における第2番目以降の受光素子912i,1に関するデータ読み出しを実行する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】提案されている固体撮像装置は上記のように構成されるので、水平読み出し動作において、スイッチ素子940が「ON」となる前は、スイッチ素子940の一方の端子と他方の端子との電位は一般に異なるので、スイッチ素子940が「ON」となった瞬間、スイッチ素子940の他方の端子、すなわち、データ出力回路950の入力端子の電位は不安定な状態となる。

【0016】この結果、データ出力回路950の出力は安定せず、装置としての精度が低下する。

【0017】本発明は、上記を鑑みてなされたものであり、高精度かつ高速で撮像が可能な固体撮像装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】請求項1の固体撮像装置は、入力した2次元光像を撮像する固体撮像装置であって、(a)入力光信号を電流信号に変換する光電変換素子と、光電変換素子の信号出力端子に第1の端子が接続され、垂直走査信号に応じて第2の端子から光電変換素子で発生した電流信号を流出する第1のスイッチ素子とを1組の受光素子として、第1の方向に沿って第1の数だけ配列されるとともに、夫々の第1のスイッチ素子の第2の端子と互いに電気的に接続された信号出力端子を有する垂直受光部が、第2の方向に沿って第2の数だけ配列された受光部と、(b)夫々の垂直受光部から出力を夫々個別にし、リセット指示信号に応じて垂直受光部から出力された電流信号を入出力端子間に接続された第1の容量素子に積分または非積分の動作をする第2

の数の積分回路と、(c) 夫々の積分回路から出力された信号を夫々入力し、クランプ指示信号に応じてクランプ処理する第2の数のクランプ回路と、(d) 夫々のクランプ回路から出力された信号を夫々入力し、サンプル指示信号に応じてサンプル動作またはホールド動作を行う第2の数のサンプルホールド回路と、(e) 夫々のサンプルホールド回路から出力された信号を入力し、交流成分を出力する第2の数の第2の容量素子と、(f) 夫々の第2の容量素子から出力された信号を入力するとともに、指示された第2の容量素子から信号を出力する第2の数の第2のスイッチ素子と、(g) 水平走査信号に応じて択一的に第2の容量素子から出力された信号を入力して、出力データ信号を出力するとともに、初期電位指示信号の指示に応じて、初期電位指示信号が有意の期間にわたって入力電位値および出力電位値を夫々の初期値に設定するデータ信号出力回路と、(h) 垂直走査信号、全クランプ指示信号と個別クランプ指示信号との論理和であるクランプ指示信号、リセット指示信号、全サンプル指示信号と個別サンプル指示信号との論理和であるサンプル指示信号、水平指示信号、および初期電位設定指示信号を出力するとともに、垂直走査信号の出力に先立って、リセット指示信号、および、全クランプ指示信号を一時的に有意とするとともに、垂直走査信号が有意の期間にわたって全サンプル指示信号と全ての信号出力ラインに応じた水平走査信号を有意とし、かつ、垂直走査信号が非有意の場合の夫々の信号出力ラインに応じた水平走査信号の有意期間の後半でクランプ指示信号および個別サンプル指示信号を一時的に有意とするタイミング制御部とを備えることを特徴とする。

【0019】請求項1の固体撮像装置では、受光部が入射した光が形成する光像を入力し、受光部の光電変換素子に受光量に応じた電荷が蓄積される。そして、所定の受光期間の経過後に各受光素子に蓄積された電荷量を以下のようにして読み出す。

【0020】まず、読み出しの実行に先立って、タイミング制御部が全クランプ指示信号と積分回路リセット指示信号を有意とし、クランプ回路の出力と積分回路の出力を初期値とする。

【0021】また、読み出しの実行に先立って、全ての信号出力ラインに応じた水平走査信号および初期電位設定指示信号を有意とする。この結果、全ての第2のスイッチ素子がONとなり、第2の容量素子の出力がデータ出力回路の初期電位に設定される。

【0022】次に、タイミング制御部が全クランプ指示信号と積分回路リセット指示信号を非有意とするとともに、全ての信号出力ラインに応じた水平走査信号および初期電位設定指示信号を有意としたままで、各垂直受光部の垂直走査における第1番目の受光素子のスイッチ素子のみを「ON」とする垂直走査信号および全ての信号出力ラインに応じたサンプル指示信号を有意にして出力

する。スイッチ素子が「ON」となると、それまでの受光によって光電変換素子に蓄積された電荷が電流信号となって受光部から出力される。そして、積分回路によって瞬時にその帰還容量である第1の容量素子に蓄積され電圧として出力される。積分回路から出力された信号は、クランプ回路、サンプルホールド回路を介して第2の容量素子に入力する。この結果、第2の容量素子の信号入力端子は受光素子での受光量に応じた電圧が印加される。

10 【0023】次いで、全ての信号出力ラインに応じた水平走査信号および初期電位設定指示信号を非有意とした後、水平走査信号の設定により、水平方向の第1番目の受光素子に関するデータの読み出しを開始する。

【0024】タイミング制御部が、水平方向の第1番目の受光素子に応じた第2のスイッチ素子のみを選択を指示する水平走査信号が有意とし、第1番目の受光素子に応じた第2のスイッチ素子のみを「ON」とするとともに、初期電位設定指示信号が一時的に有意となり、データ出力回路の入力電位が初期値に設定される。

20 【0025】第1番目の受光素子に応じた第2のスイッチ素子が「ON」となることにより、第2の容量素子の出力端子とデータ出力回路の入力端子とが接続されるが、第2の容量素子の出力端子の電位は、前回の第2のスイッチの開放時の電位、すなわち、データ出力回路の入力端子の初期電位のままなので、データ出力回路の入力端子の電位は変動せず安定したままである。

30 【0026】次に、水平方向の第1番目の受光素子に応じたクランプ指示信号とサンプル指示信号とを有意とする。この結果、クランプ回路の出力はクランプ電位に変化し、この変化がサンプルホールド回路、第2の容量素子、およびデータ出力回路を介して、水平方向の第1番目の受光素子に入射した光量に応じた出力データ信号として出力される。

【0027】引き続き、水平方向の第1番目の受光素子に応じた第2のスイッチ素子のみを選択を指示する水平走査信号、水平方向の第1番目の受光素子に応じたクランプ指示信号、およびサンプル指示信号を非有意として、水平方向の第1番目の受光素子に関するデータ読み出しを終了する。

40 【0028】次に、水平方向の第1番目の受光素子と同様にして、水平方向の第2番目以降の受光素子に関するデータ読み出しを実行する。

【0029】次いで、タイミング制御部が全クランプ指示信号と積分回路リセット指示信号を有意とし、クランプ回路の出力と積分回路の出力を初期値に都度設定しながら、各垂直受光部の垂直走査における第2番目以降の受光素子に関するデータ読み出しを実行する。

50 【0030】請求項2の固体撮像装置は、請求項1の固体撮像装置において、データ信号出力回路が、(i) 水平走査信号に応じて択一的に第2の容量素子から出力さ

れた信号を入力して増幅する増幅器と、(ii) 電荷増幅器の入出力端子間に接続された第3の容量素子と、(ii i) 第3の容量素子と並列に電荷増幅器の入出力端子間に接続され、初期電位設定指示信号が有意な期間に閉塞する第3のスイッチ素子とを備えることを特徴とする。

【0031】請求項2の固体撮像装置では、初期電位設定指示信号を有意し、第3のスイッチ素子を「ON」とすることにより、データ信号出力回路の入力端子と出力端子とを同一の初期電位に設定する。

【0032】請求項3の固体撮像装置は、請求項2の固体撮像装置において、データ信号出力回路が、(i) 増幅器の入力端子に第1の端子が接続され、第2の端子が基準電位に設定され、初期電位設定指示信号が有意な期間に閉塞する第4のスイッチ素子と、(ii) 増幅器の出力端子に第1の端子が接続され、第2の端子が前記基準電位に設定され、初期電位設定指示信号が有意な期間に閉塞する第5のスイッチ素子とを更に備えることを特徴とする。

【0033】請求項3の固体撮像装置では、初期電位設定指示信号を有意することにより、第3のスイッチ素子に加えて、第4のスイッチ素子および第5のスイッチ素子も「ON」となり、迅速に初期電位である基準電位に設定される。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の固体撮像装置の実施形態を説明する。なお、図面の説明にあたって同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0035】(第1実施形態) 図1は、本発明の第1実施形態の固体撮像装置の構成図である。図1に示すように、この装置は、(a) 入力光信号を電流信号に変換する光電変換素子130と、光電変換素子130の信号出力端子に接続され、垂直走査信号 VS_i ($i=1\sim M$) に応じて光電変換素子130で発生した電流信号を流出するスイッチ素子140とを1組の受光素子120として、第1の方向(以後、垂直方向と呼ぶ)に沿ってM個配列され、夫々のスイッチ素子140の信号出力端子が電氣的に接続された垂直受光部110が、第2の方向(以後、水平方向と呼ぶ)に沿ってN個配列された受光部100と、(b) 垂直受光部110 ($j=1\sim N$) からの出力信号を夫々個別に入力し、信号処理後に水平走査信号(RS_j) に応じて択一的に信号を出力する水平信号処理部210と、水平信号処理部210から出力された信号を入力し、装置としての出力データ信号を出力するデータ信号出力回路280とを備える信号処理部200と、(c) 受光部100および信号処理部200に動作タイミングの指示信号を通知するタイミング制御部300とを備える。

【0036】水平信号処理部210は、(i) 垂直受光部110からの出力信号を入力し、リセット指示信号

KRSに応じて垂直受光部110から出力された電流信号を入出力端子間に接続された容量素子222に積分(リセット指示信号KRSが非有意の場合)、または非積分(リセット指示信号KRSが有意の場合)の動作をする積分回路220と、(ii) 積分回路220から出力された信号を入力し、クランプ指示信号CPjに応じて入力信号をクランプするクランプ回路230と、(ii i) クランプ回路230から出力された信号を入力し、サンプル指示信号SPjに応じてサンプルホールド動作を行うサンプルホールド回路240と、(iv) サンプルホールド回路240から出力された信号を入力し、交流成分を出力する容量素子250と、(v) 容量素子250から出力された信号を入力し、水平走査信号RSjに応じて開閉するスイッチ素子260と、(vi) スwitch素子260を介した信号を入力し、装置としての出力データ信号を出力するデータ信号出力回路280とを備える。

【0037】積分回路220は、(i) 垂直受光部110からの出力信号を入力し、入力した電流信号の電荷を増幅する電荷増幅器221と、(ii) 電荷増幅器221の入力端子に一方の端子が接続され、電荷増幅器221の出力端子に他方の端子が接続された容量素子222と、(iii) 電荷増幅器221の入力端子に一方の端子が接続され、電荷増幅器221の出力端子に他方の端子が接続され、リセット指示信号KRSが有意の場合には「ON」状態となり、リセット指示信号KRSが非有意の場合には「OFF」状態となるスイッチ素子223とを備える。

【0038】クランプ回路230は、(i) 積分回路220から出力された信号を入力し、交流成分を出力する容量素子231と、(ii) 容量素子231を介した信号を入力し、増幅して出力する増幅器232と、(iii) 増幅器232の入力端子に一方の端子が接続され、増幅器232の出力端子に他方の端子が接続された容量素子233と、(iv) 増幅器232の入力端子に一方の端子が接続され、増幅器232の出力端子に他方の端子が接続され、クランプ指示信号CPjが有意の場合には「ON」状態となり、クランプ指示信号CPjが非有意の場合には「OFF」状態となるスイッチ素子234とを備える。

【0039】サンプルホールド回路240は、(i) クランプ回路230から出力された信号を一方の端子に入力するとともに、サンプル指示信号SPjが非有意の場合には「OFF」のホールド状態となり、サンプル指示信号SPjが有意の場合には「ON」のサンプル状態となるスイッチ素子241と、(ii) スwitch素子241を介した信号電荷を蓄積する容量素子242と、(ii i) スwitch素子241の他方の端子から出力された電圧信号を入力し、インピーダンス変換して出力するバッファ増幅器243とを備える。

【0040】データ信号出力回路280は、(i) 水平信号処理部210から出力された信号を入力し、入力した電流信号の電荷を増幅する電荷増幅器281と、

(ii) 電荷増幅器281の入力端子に一方の端子が接続され、電荷増幅器281の出力端子に他方の端子が接続された容量素子282と、(iii) 電荷増幅器281の入力端子に一方の端子が接続され、電荷増幅器281の出力端子に他方の端子が接続され、初期電位設定指示信号GRSが有意の場合には「ON」状態となり、初期電位設定指示信号GRSが非有意の場合には「OFF」状態となるスイッチ素子283とを備える。

【0041】図2は、タイミング制御部300の回路構成図である。図2に示すように、タイミング制御部300は、(i) データの読み出し動作の基本タイミングを発生する基本タイミング生成部310と、(ii) 基本タイミング生成部310から出力された基本タイミング信号に同期して、垂直走査信号VSiを出力する垂直シフトレジスタ320と、(iii) 基本タイミング生成部310から出力された基本タイミング信号に同期して、水平選択信号HSjを出力する水平シフトレジスタ330と、(iv) 基本タイミング生成部310から出力された基本タイミング信号に同期して、リセット指示信号KRS、初期電位設定指示信号GRS、全水平ライン選択指示信号AHS、個別クランプ/サンプル指示信号ICS、全サンプル指示信号ASP、および全クランプ指示信号を生成する制御信号生成部340と、(v) 全水平ライン選択指示信号AHS、個別クランプ/サンプル指示信号ICS、全サンプル指示信号ASP、全クランプ指示信号、および水平選択信号HSjを入力して、水平走査信号RSj、サンプル指示信号SPj、およびクランプ指示信号CPjを生成する制御信号部350とを備える。

【0042】本実施形態の装置は、以下のようにして、受光部100に入力した光像データを収集する。図3は、本実施形態の装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【0043】本実施形態の固体撮像装置では、受光部100が入射した光が形成する光像を入力し、受光部100の光電変換素子130に受光量に応じた電荷が蓄積される。そして、所定の受光期間の経過後に夫々の光電変換素子130に蓄積された電荷量を以下のようにして読み出す。

【0044】まず、読み出しの実行に先立って、タイミング制御部300が全クランプ指示信号ACPを有意とすることにより全てのクランプ指示信号CPjを有意するとともに、積分回路リセット指示信号KRSを有意とし、クランプ回路230の出力と積分回路220の出力を基準電位Vrefとする。

【0045】また、読み出しの実行に先立って、全水平ライン選択指示信号AHSを有意とすることにより全て

の信号出力ラインに応じた水平走査信号RSjおよび初期電位設定指示信号GRSを有意とする。この結果、全ての第2のスイッチ素子260がONとなり、全ての容量素子250の出力がデータ出力回路280の初期電位である基準電位Vrefに設定される。

【0046】次に、タイミング制御部300が全クランプ指示信号ACPを非有意にして全てのクランプ指示信号CPjを非有意とし、積分回路リセット指示信号KRSを非有意とするとともに、全ての信号出力ラインに応じた水平走査信号RSjおよび初期電位設定指示信号GRSを有意としたままで、各垂直受光部110jの垂直走査における第1番目の受光素子120i,jのスイッチ素子140のみを「ON」とする垂直走査信号VSiを有意とするとともに、全サンプル指示信号ASPを有意とすることにより全ての信号出力ラインに応じたサンプル指示信号SPjを有意にする。スイッチ素子140が「ON」となると、それまでの受光によって光電変換素子130に蓄積された電荷が電流信号となって受光部100から出力される。そして、積分回路220によって瞬時にその帰還容量である容量素子222に蓄積され電圧として出力される。積分回路220から出力された信号は、クランプ回路230、サンプルホールド回路240を介して容量素子250に入力する。この結果、容量素子250の信号入力端子は受光素子130での受光量に応じた電圧が印加される。

【0047】次いで、全ての信号出力ラインに応じた水平走査信号RSjおよび初期電位設定指示信号GRSを非有意とした後、水平走査信号RSjの設定により、垂直方向の第1番目の受光素子120i,jに関するデータの読み出しを開始する。

【0048】タイミング制御部300が、水平選択信号HS1を有意とすることにより水平方向の第1番目の受光素子120i,jに応じたスイッチ素子260のみの「ON」を指示する水平走査信号RS1を有意とし、第1番目の受光素子120i,jに応じたスイッチ素子260のみを「ON」とするとともに、初期電位設定指示信号GRSが一時的に有意となり、データ出力回路280の入力電位が基準電位Vrefに設定される。

【0049】第1番目の受光素子120i,jに応じたスイッチ素子260が「ON」となることにより、容量素子250の出力端子とデータ出力回路280の入力端子とが接続されるが、容量素子250の出力端子の電位は、前回のスイッチ素子260の開放時の電位、すなわち、データ出力回路280の入力端子の初期電位である基準電位Vrefのままなので、データ出力回路280の入力端子の電位は変動せず安定したままである。

【0050】次に、水平方向の第1番目の受光素子120i,jに応じたクランプ指示信号CP1とサンプル指示信号SP1とを有意とする。この結果、クランプ回路230の出力はクランプ電位である基準電位Vrefに変

化し、この変化がサンプルホールド回路240、容量素子250、およびデータ出力回路280を介して、水平方向の第1番目の受光素子120_{1,1}に入射した光量に応じた出力データ信号V_oとして出力される。

【0051】引き続き、水平方向の第1番目の受光素子120_{1,1}に応じたスイッチ素子260のみの選択を指示する水平走査信号RS1、水平方向の第1番目の受光素子120_{1,1}に応じたクランプ指示信号CP1、およびサンプル指示信号SP1を非有意として、水平方向の第1番目の受光素子120_{1,1}に関するデータ読み出しを終了する。

【0052】次に、水平方向の第1番目の受光素子120_{1,1}と同様にして、水平方向の第2番目以降の受光素子120_{1,1}に関するデータ読み出しを実行する。

【0053】次いで、タイミング制御部300が全クランプ指示信号ACPと積分回路リセット指示信号KRSを有意とし、クランプ回路230の出力と積分回路220の出力を基準電位V_{ref}に都度設定しながら、各垂直受光部110の垂直走査における第2番目以降の受光素子120_{1,1}に関するデータ読み出しを実行する。

【0054】こうして、受光部100に入力した光の形成する光像を撮像し、撮像データを得る。

【0055】(第2実施形態) 図4は、本発明の第2実施形態の固体撮像装置の構成図である。図4に示すように、本実施形態の装置は、第1実施形態の装置と比べて、データ出力回路290が上記のデータ出力回路280に対して、(i) 電荷増幅器281の入力端子に第1の端子が接続され、第2の端子が基準電位V_{ref}に設定され、初期電位設定指示信号GRSが有意な期間に閉塞するスイッチ素子294と、(ii) 電荷増幅器281の出力端子に第1の端子が接続され、第2の端子が基準電位V_{ref}に設定され、初期電位設定指示信号GRSが有意な期間に閉塞するスイッチ素子295とを更に備える点のみが異なる。

【0056】本実施形態の装置は、第1実施形態の装置と同様のタイミングで動作するが、本実施形態の装置によれば、初期電位設定指示信号GRSの有意設定により、スイッチ素子283と入力端子間でのイマジナリショートによる入出力端子の基準電位V_{ref}への設定の

みならず、スイッチ素子294およびスイッチ素子295を介しても強制的に入出力端子の基準電位V_{ref}への設定が行われるので、初期電位設定指示信号GRSの有意設定によるデータ出力回路290の入出力端子の基準電位V_{ref}への設定が迅速に行われ、精度の向上が可能となる。

【0057】

【発明の効果】以上、詳細に説明した通り、本発明の固体撮像装置によれば、受光素子での受光量に応じた信号の読み出しにあたって、各受光素子の選択時に、データ出力回路の入力端子が変動しない構成としたので、高精度かつ高速で撮像が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の固体撮像装置の回路構成図である。

【図2】本発明の第1実施形態の固体撮像装置のタイミング制御部の回路構成図である。

【図3】本発明の実施例の固体撮像装置の動作を説明するタイミングチャートである。

【図4】本発明の第2実施形態の固体撮像装置の回路構成図である。

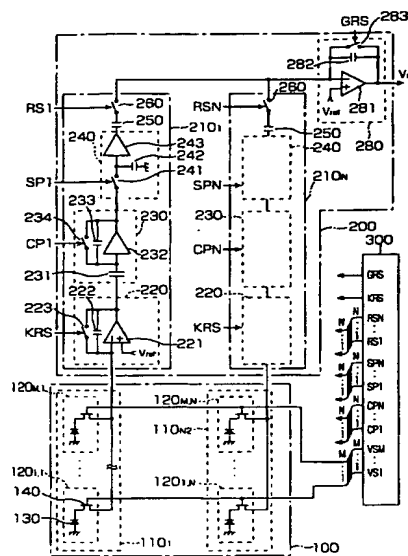
【図5】従来の固体撮像装置の回路構成図である。

【図6】従来の固体撮像装置の動作を説明するタイミングチャートである。

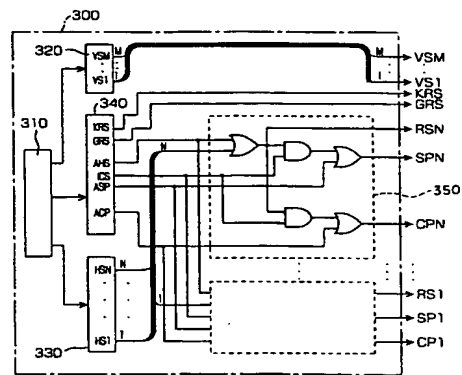
【符号の説明】

100…受光部、110…垂直受光部、120…受光素子、130…光電変換素子、140…スイッチ素子、200…信号処理部、210…水平信号処理部、220…積分回路、221…電荷増幅器、222…容量素子、223…スイッチ素子、230…クランプ回路、231…容量素子、232…増幅器、233…容量素子、234…スイッチ素子、240…サンプルホールド回路、241…スイッチ素子、242…容量素子、243…バッファ増幅器、250…容量素子、260…スイッチ素子、280、290…データ出力回路、281…電荷増幅器、282…容量素子、283、294、295…スイッチ素子、300…タイミング制御部、310…基本タイミング部、320…垂直シフトレジスタ、330…水平シフトレジスタ、340…制御信号部。

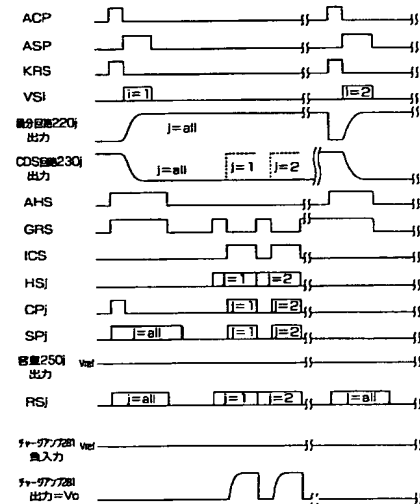
【図1】



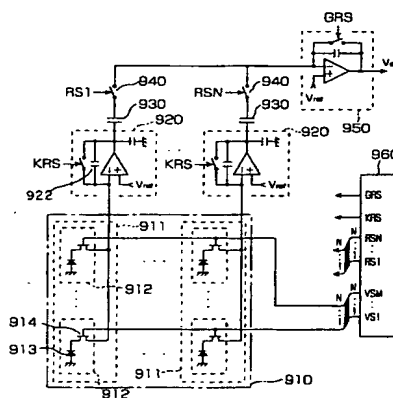
【図2】



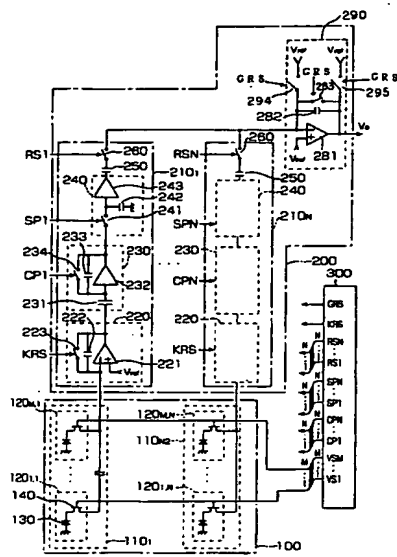
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

